MATHEMATIQUES

6e

5e

Disquette

AMSTRAD CPC

cedic/nathan

COLLEGES

LOGICIELS NATHAN

Mathématiques
(6ème/5ème)

Décimaux - Quadrilatères - Symétries - Algèbre

François Boule

cedic/nathan

Ce volume porte les références :
6604366 Amstrad
6604371 IBM PC

Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photocopie, photographie, bande magnétique, microfilm disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

Copyright © CEDIC-VIFI 1988
6-10, boulevard Jourdan, 75014 PARIS
Téléphone : (1) 45.65.06.06

Sommaire

PRÉSENTATION 7

LANCEMENT 9

DÉCIMAUX
Objectifs 11
Déroulement 11
Chapitre 1 : addition 12
Chapitre 2 : rangement 12
Chapitre 3 : intercalement 13
Chapitre 4 : produit 14
Chapitre 5 : décimaux et fractions 15

Utilisation 17

QUADRILATÈRES
Objectifs 22
Déroulement 22
Chapitre 1 : démonstration 23
Chapitre 2 : questions 24
Chapitre 3 : conditions 25
Chapitre 4 : jeu 26

Utilisation 26
Exploitations particulières 29
Prolongements 30

SYMÉTRIES
Objectifs 32
Déroulement 32
Chapitre 1 : symétrie centrale 33
Chapitre 2 : symétrie axiale 33

Chapitre 3 : boîtes 33
Chapitre 4 : oui ou non 35
Chapitre 5 : construction des symétriques 35

Utilisation 36
Différents abords des symétries 36
Quelques situations à examiner 37

ALGÈBRE
Objectifs 40
Déroulement 40
Chapitre 1 : addition/soustraction 41
Chapitre 2 : chaînes d'additions-soustractions 42
Chapitre 3 : emboîtements 42
Chapitre 4 : jeu 43

Utilisation 44

Présentation

Le logiciel *Mathématiques 6e/5e* aborde quatre chapitres fondamentaux du programme de Mathématiques des deux premières années du Collège.

Pour la classe de Sixième :

• Décimaux : il s'agira de renforcer ou d'acquérir les principes de calcul et de comparaison des nombres décimaux.

• Quadrilatères : tout le vocabulaire et les propriétés géométriques des carrés, rectangles, trapèzes, losanges.

Pour la classe de Cinquième :

• Symétries : axiale et centrale. L'élève se familiarisera en construisant des figures et en les transformant par symétries.

• Algèbre : initiation aux nombres relatifs (positifs et négatifs) par l'intermédiaire d'une représentation graphique simple et parlante.

Ces quatres modules peuvent être exploités par l'élève seul pour affermir ses connaissances. La documentation lui servira à situer les activités proposées dans son cours et aidera le professeur ou le parent à soutenir le travail de l'élève.

Lancement

Sur AMSTRAD CPC

• Allumez l'ordinateur ou réinitialisez le système en appuyant simultanément sur CTRL-SHIFT-ESC.
• Placez la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur (la face est sans importance).
• Tapez la commande RUN "DÉPART" puis appuyez sur ENTER.

Sur PC

a. Disquette (deux lecteurs)
• Placez une disquette système DOS Version 2. ou ultérieure dans le lecteur A.
• Allumez l'ordinateur ou réinitialisez le système en appuyant simultanément sur les touches CTRL-ALT-DEL.
• Placez la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur B.
• Tapez les commandes suivantes :
A > B: ↵
B > INSTALL ↵
• Choisissez l'option disque souple (1).
• Placez la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur A.
• Tapez les commandes suivantes :
B > A : ↵
A > MATHS ↵

b. Disque fixe
• Allumez l'ordinateur ou réinitialisez le système en appuyant simultanément sur les touches CTRL-ALT-DEL.
• Placez la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur A et se placer sur le disque fixe dans le répertoire contenant les fichiers système.

• Tapez les commandes suivantes :
C > A: ↵
A > INSTALL ↵
• Choisissez l'option disque dur (2).
• Placez la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur A.
• Tapez **A:** ↵ puis **MATHS** ↵ pour démarrer le logiciel.

Remarques
• Lors des utilisations suivantes, il suffira de taper **MATHS** ↵ (sur disquette) ; de se placer dans le répertoire "MATHS 65" (tapez **CD MATHS 65** puis ↵) puis de taper **MATHS** ↵ si vous travaillez sur disque dur.

• Pour les configurations à un seul lecteur
Après avoir initialisé le système avec une disquette DOS Version 2. ou ultérieure :
— exécutez le fichier GRAFTABL en tapant **GRAFTABL** puis ↵ sur la disquette système ;
— placez ensuite la disquette "Mathématiques 6e/5e" dans le lecteur et tapez **MATHS** ↵.

• Les disquettes CEDIC/NATHAN sont protégées contre le piratage. La protection est vérifiée lors du déroulement du jeu. Pour un fonctionnement normal, il faut que la disquette originale se trouve dans le lecteur A.
Ceci ne vous empêche pas de faire une copie de sauvegarde. En cas de problème sur la disquette commercialisée, il faudra recopier les fichiers sauvegardés sur la disquette originale.

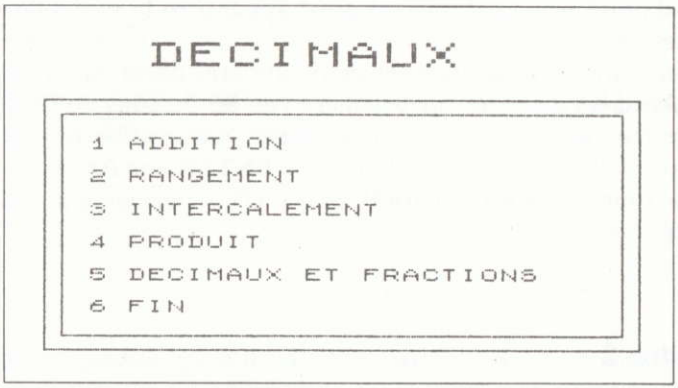
Décimaux

Objectifs

Signification de l'écriture décimale. Entraînement au calcul sur des nombres décimaux. Conversion entre écriture décimale et fractions.

Déroulement

Le logiciel comporte cinq chapitres : les chapitres 1, 4, 5 contiennent une partie DÉMONSTRATION et une partie EXERCICES et les chapitres 2, 3 qu'une partie EXERCICE.



Sur Amstrad :
Vous pouvez choisir votre chapitre soit en appuyant sur la barre ESPACE, soit en tapant directement le numéro.

Sur PC :
Le choix des chapitres s'effectue en actionnant la touche ↑ ou ↓ puis ↵.

A tout moment :
— retour au menu par la touche ESC,
— passage à la suite par la touche TAB (sur Amstrad).

Chapitre 1

Addition

Dans ce chapitre, un nombre décimal est associé à une mesure, et donc à un système d'unités. La virgule signale l'ordre d'unité considéré comme principal : 1,28 m est synonyme de 12,8 dm et de 128 cm.

A l'aide des touche → et ← on peut décaler à la fois la virgule et l'ordre d'unité principal, faisant ainsi apparaître la nouvelle écriture de la mesure.
L'*exercice* consiste à additionner deux nombres décimaux. Pour cela, il faut d'abord les disposer correctement l'un au-dessous de l'autre. C'est la première tâche. Puis indiquer chiffre par chiffre le résultat de l'addition. Enfin valider avec la touche **ENTER** sur Amstrad et ↵ sur PC . La touche **TAB** (Amstrad) et **F1** (PC) permet d'accéder à la solution.

Chapitre 2

Rangement

Il s'agit de ranger (c'est-à-dire de comparer) des nombres décimaux deux à deux. Deux décimaux apparaissent dans des cadres. Entre ces nombres oscille un signe : tantôt < tantôt >.

Sur Amstrad :
— Appuyez sur ENTER lorsque le bon signe est affiché.
— Déplacez la virgule avec les flèches pour simplifier la question.

Sur PC :
— Tapez sur ← pour > ou sur → pour <.
— Si la réponse est inexacte, le même problème est proposé avec un décalage de la virgule d'un rang vers la droite.
Il est vrai que la comparaison de 1,1 et 1,012 revient à la comparaison de 11 et 10,12 ou encore à celle de 110 et 101,2 etc. La touche ESC renvoie au menu principal.

Chapitre 3

Intercalement

Ce chapitre comme le précédent ne comporte pas de démonstration, mais présente des exercices en série.



Un segment gradué apparaît, dont les extrémités correspondent à deux nombres décimaux. Il s'agit de trouver le nombre décimal que désigne, sur cette graduation, la flèche. Proposez un nombre, puis appuyez sur ENTER (Amstrad) et ↵ (PC).

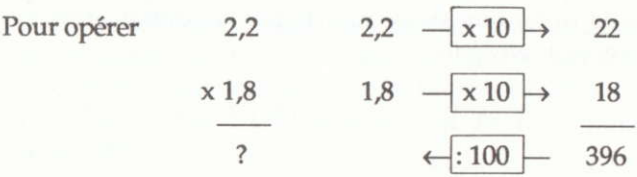
Si la réponse est exacte , après un message de succès, l'exercice suivant est proposé.

Si la réponse est inexacte et hors de vraisemblance (en dehors de l'intervalle, par exemple), on revient à la même question (mais on peut obtenir la réponse par **TAB** sur Amstrad et **F1** sur PC). Si la réponse n'est pas invraisemblable un nouvel intervalle (plus étroit) est proposé, et ainsi jusqu'à obtenir la réponse exacte, c'est-à-dire par encadrement de plus en plus précis.

Chapitre 4

Produit

La difficulté relative au produit de deux nombres décimaux réside dans la disposition correcte de la virgule du résultat. La démonstration consiste à se ramener à un produit de deux entiers (en intercalant des opérateurs judicieux) puis à revenir par l'opérateur inverse.



Les différentes étapes de cette démonstration sont obtenues en appuyant sur la barre **ESPACE**. La touche **TAB** permet de passer aux exercices, **ESC** de revenir au menu général. *Cette démonstration existe uniquement sur Amstrad.*

La difficulté spécifique est relative à la position de la virgule. C'est pourquoi l'exercice demande de délimiter d'*abord* le nombre de chiffres après la virgule, puis le multiplicateur supposé.

Exemple

... , ... x 8,35 = 2,0875 (le multiplicateur attendu est 0,25).

Si l'on propose 0,75 (puis ENTER sur Amstrad et ↵ sur PC) : le produit 0,75 x 8,35 = 6,2625 est affiché. Ce résultat est manifestement trop grand, donc aussi le multiplicateur. On propose une nouvelle réponse (avec toujours deux chiffres après la virgule). Le but de cette partie n'est pas l'entraînement au calcul (écrit ou mental) mais la détermination de la position de la virgule et l'entraînement raisonné à l'ordre de grandeur d'un produit.

Chapitre 5

Décimaux et fractions

Démonstration

Cette démonstration existe uniquement sur Amstrad.

• Première partie

Une fraction, c'est-à-dire le quotient de deux nombres, peut donner lieu à un développement décimal. Ce développement est fini, ou illimité ; mais dans ce dernier cas, il est *périodique*.

Proposez un nombre (numérateur) et appuyez sur ENTER puis, un autre non nul (dénominateur) et appuyez sur ENTER. L'ordinateur affiche le quotient entier suivi de cinquante décimales (si la suite décimale est illimitée).

— Touche **ENTER** : autre calcul.
— Touche **TAB** : seconde partie de la démonstration.
— Touche **ESC** : menu.

• Seconde partie
Il s'agit, à partir d'un développement décimal illimité périodique, de retrouver la fraction qui lui est associée. Cette construction est montrée par étape, chaque étape étant obtenue par la touche **ESPACE**. C'est vous qui proposez une période après la virgule.

Exemple

Il s'affiche **A = 0**, frappez **43** puis **ENTER** s'affiche alors :
A = 0,434343...
C'est ce développement qui va donner lieu à une recherche de fraction. Vous en obtenez les étapes successives en appuyant sur **ESPACE**.

Exercice

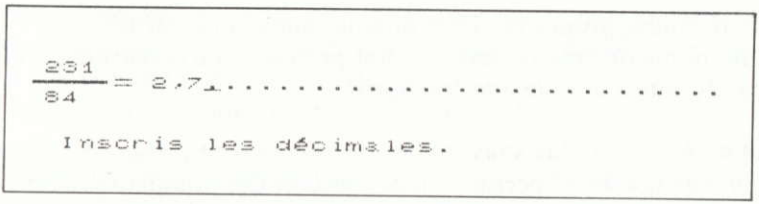
Il s'agit de mettre en œuvre la double correspondance : suite décimale périodique $\rightleftarrows$ fraction.

• Première partie : trouver la fraction
— Sur Amstrad : appuyez sur **D**.
— Sur PC : choisissez Produit —> Fraction à l'aide des touches ↑ et ↓ et validez en appuyant sur ↵.

Exemple : A = 606,222.... = —

Proposez le numérateur (puis **ENTER** sur Amstrad et ↵ sur PC) puis le dénominateur. Si la réponse est inexacte, la question est reposée, assortie d'une *aide*. Cette aide consiste à répéter les étapes observées lors de la démonstration. Si la période est 1, une seule aide ; si elle est de 2, deux indications etc.

• Seconde partie : trouver la période d'un développement décimal
— Sur Amstrad : appuyez sur **F**.
— Sur PC : choisissez Fraction —> Produit à l'aide des touches ↑ et ↓ et validez en appuyant sur ↵.



Il faut d'abord frapper les décimales successives jusqu'au bout de la ligne ; on peut poser l'opération à la main, ou s'aider de la calculette... mais la touche → (sur Amstrad) et **F1** (sur PC) fournit les chiffres un par un. Après quoi il faut déterminer (dans un cadre que l'on peut élargir ou rétrécir à l'aide de ← et →) la période de ce développement. Si la période n'est pas correctement choisie la réponse est affichée : chaque période reçoit une couleur différente.

Utilisation

Les nombres décimaux sont abordés dans le courant du C.M. ainsi que la pratique des opérations, (à l'exception toutefois du quotient de deux nombres décimaux). Les fractions sont abordées dans le même temps, mais l'ordre d'exposition est variable.
Lorsque les fractions sont connues et bien maîtrisées il est aisé de convenir que les nombres décimaux ne sont qu'une écriture abrégée des fractions décimales :

1,34 veut dire $\frac{134}{100}$ ou encore $1 + \frac{3}{10} + \frac{4}{100}$

Mais ce passage par une écriture fractionnaire masque fâcheusement deux aspects importants et commodes du calcul sur les décimaux :
— les additions/soustractions y sont plus faciles qu'avec les fractions quelconques,
— on peut toujours intercaler un décimal entre deux autres.

Cette dernière propriété, déterminante dans la construction et l'usage des nombres décimaux, fait souvent préférer une construction *directe* (sans référence initiale aux fractions).

C'est ainsi que le plus souvent, les décimaux sont présentés comme de "nouveaux nombres" permettant de mesurer des grandeurs ; c'est-à-dire par référence à un système d'unités. La virgule signale la position de l'*unité principale*. Le décalage d'un rang vers la droite correspond au choix du premier sous-multiple comme unité principale ; on complète en cas de besoin par des zéros. C'est le déplacement de l'unité principale (et par conséquent de la virgule) qui fait l'objet du chapitre 1. Cette présentation, très utilisée, peut sembler artificielle. Néanmoins elle permet un recours à l'intuition (intervention de grandeurs mesurables) et établit une représentation simple : on peut se ramener à un calcul sur des entiers. S'il s'agit de calculer sur des nombres décimaux, l'allusion à un quelconque système d'unité n'est pas indispensable : seule compte la position des nombres les uns par rapport aux autres (virgule en colonne). Mais on peut parallèlement poursuivre des exercices liés à la *conversion* d'une mesure et aux additions/soustractions de mesures.

Exemple
1,75 l = cl
25 cm = m
25 cm + 17 mm =

Il est prudent, bien entendu, de s'en tenir aux systèmes à une dimension (longueur, capacité, poids) et d'aborder plus tard les systèmes multidimensionnels (aires et volumes), les systèmes décimaux (durées) ou les conversions inter-systèmes (capacité/volume).

L'un des aspects fondamentaux des nombres décimaux concerne la relation d'*ordre*. Certaines présentations d'ailleurs se fondent sur cet aspect ; elles consistent à créer un ensemble de nombres tel qu'entre deux quelconques on peut en intercaler un nouveau. On sait que c'est la propriété choisie pour l'ordre alphabétique. Par contre, là se trouvent

précisément les difficultés les plus délicates dans la manipulation des nombres décimaux. Le rangement ne s'opère pas suivant les mêmes critères que pour les nombres entiers.
11 est inférieur à 1012 mais 1,1 est supérieur à 1,012.

Plusieurs méthodes sont possibles :
— le recours à une règle "formelle" : on examine le premier chiffre à la droite de la virgule ;
— le recours à la comparaison entre entiers : comparer 1,1 et 1,012 revient à comparer 11 et 10,12 qui revient à comparer 110 et 101,2 etc. Bien entendu, le recours à la comparaison peut être long et l'on doit s'efforcer d'abréger, à mesure que l'on devient capable d'*estimer*.
Puisque 101,2 est "un peu plus grand" que 101, il est inférieur à 102, donc à 110...

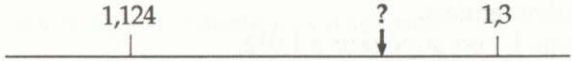
Parallèlement au chapitre 2 on doit donc exercer l'*estimation* :
— de 10,1 et de 11, lequel est plus près de 100 ?
— 15,2 est-il inférieur ou supérieur à 15,12 ?
— 0,02 est-il plus proche de 0,03 ou de 0,12 ?

Les problèmes où interviennent l'unité zéro et quelques zéros après la virgule paraissent plus résistant à l'intuition. C'est là que la méthode du décalage est la plus avantageuse.

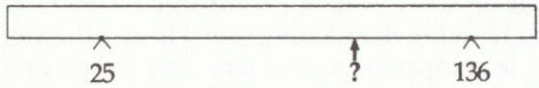
L'intercalement pose des problèmes du même ordre. Non tant lorsque les parties décimales ont même nombre de chiffres (par exemple : trouver un nombre entre 1,12 et 1,13), mais lorsqu'elles sont de longueur inégale ou font intervenir des zéros :
— trouver un nombre entre 0,12 et 0,9 ;
— trouver un nombre entre 0,47 et 0,247.

Le chapitre 3 présente, sous forme de jeu, une question à l'*estimation* et aux intervalles emboîtés. C'est un jeu déductif : il est impossible (sauf hasard) de répondre en très peu de coups. Par contre, il convient de profiter des essais antérieurs. Puisqu'on ne connaît pas le nombre de

décimales du nombre-cible, on peut être conduit à des encadrements du genre :

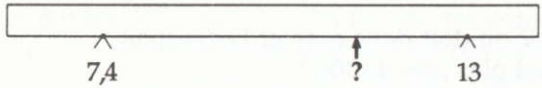


De tels exercices peuvent être préparés d'abord à l'aide d'une bande de papier (graduée sur une face), et avec des nombres entiers ;



(on cherche un entier)

puis avec une bande graduée en unités et en dixièmes :



En ce qui concerne le produit, le seul point difficile consiste à déterminer la position de la virgule du résultat, ce qui peut être fait par application d'une règle formelle ; mais le logiciel encourage sa découverte par une justification qui facilitera la mémorisation. Devant un produit tel que 42,62 x 3,427 dont le résultat n'est pas évident, l'élève doit s'habituer à *estimer* l'ordre de grandeur du résultat (de l'ordre de 140) et *calculer* le nombre de décimales (5 chiffres).

Alors que les quatre premiers chapitres visent à établir et à entraîner des règles d'emploi, de comparaison et de calcul sur les nombres décimaux, le dernier, sous forme de recherche guidée, permet de découvrir les relations de parenté entre écritures fractionnaire et décimale. La grande diffusion des calculettes conduit à une découverte très précoce et empirique de l'écriture décimale ; une fraction devient une indication de calcul à faire, dont un nombre décimal est le résultat.

Ainsi **1 : 3 = produit 0,33333333**

Le nombre décimal qui en résulte est souvent, comme ici, une approximation. *Quelle est alors la suite décimale exacte ?* C'est bien sûr celle que l'on obtient "en posant la division" à la main.
De façon générale une suite décimale finie correspond à une fraction décimale :

$$1{,}21 \longrightarrow \frac{121}{100}$$

Une suite décimale illimitée périodique correspond à une fraction :

$$A = 1{,}431\underline{313} \longrightarrow A = \frac{1417}{990}$$

Et les autres suites décimales ?
Illimitées et non périodiques, par exemple : 1,010010001....
Ce sont les nombres *irrationnels* : aucune équation du type A (x) = B ne permet de les trouver.
Les indications de ce chapitre 5 permettent de trouver les chiffres qui se trouvent au-delà de l'affichage d'une calculette.
On devine que **1 : 7 =** produisant **0,1428571**
les chiffres suivants seront 4285714.....

Mais quels chiffres suivent l'affichage de :
10 : 34 = 0,2941176 ?
Montrez que la période est : 294117670588235

Et quelle est la période correspondant au quotient $\frac{10}{83}$?

Ce dernier chapitre ne doit pas être envisagé comme une indication de l'étude des nombes décimaux et un exercice de leur maniement, mais plutôt comme une excursion à travers l'univers des nombres. On sait quelle fascination exerce une calculette sur les jeunes enfants : tant de nombres si faciles à obtenir ! Le logiciel fonctionne ici aussi comme une machine à produire des nombres, mais aussi comme une incitation à observer et à découvrir.

Quadrilatères

Objectifs

Repérage de certaines propriétés des quadrilatères (dans le plan), reconnaissance de ces propriétés et construction de quadrilatères soumis à certaines conditions.

Déroulement

• Dans la version Amstrad, le logiciel comporte quatre parties :
1. Démonstration
2. Questions
3. Conditions
4. Jeu

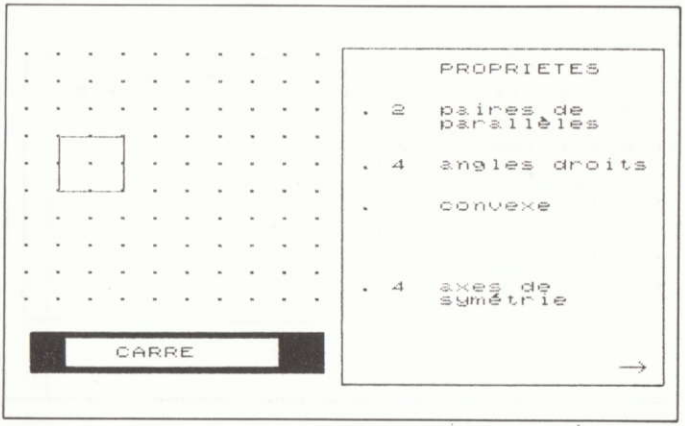
On passe d'une option à la suivante en appuyant sur la barre ESPACE. Quand votre choix est fait, appuyez sur ENTER. Vous pouvez sélectionner le chapitre en tapant directement son numéro au clavier.

• Dans la version PC, le logiciel comporte trois parties :
— Démonstration
— Questions
— Conditions

On passe d'une option à la suivante en déplaçant le curseur marron à l'aide des touches ↑ et ↓. Appuyez sur ↵ quand votre choix est fait. Vous avez la possibilité de changer la couleur de fond et de tracé en appuyant sur F1.

Chapitre1

Démonstration



Sur la moitié gauche de l'écran apparaît un quadrilatère et sur la moitié droite ses propriétés selon les critères suivants :
— combien de paires de côtés parallèles ?
— combien d'angles droits ?
— est-il convexe ?
— est-il croisé ou non ?
— combien d'axes de symétrie ?

En appuyant sur une touche quelconque, vous passez à un autre exemple. Si vous désirez retourner au menu, appuyez sur ESC.